

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-188564

(P2003-188564A)

(43) 公開日 平成15年7月4日 (2003.7.4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 5 K 7/20		H 0 5 K 7/20	B 5 E 3 2 2
			H 5 F 0 3 6
B 2 1 D 53/04		B 2 1 D 53/04	Z
H 0 1 L 23/36		H 0 1 L 23/36	Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-385589 (P2001-385589)

(22) 出願日 平成13年12月19日 (2001. 12. 19)

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 川畑 賢也

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72) 発明者 森 高志

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(74) 代理人 100191764

弁理士 川和 高穂

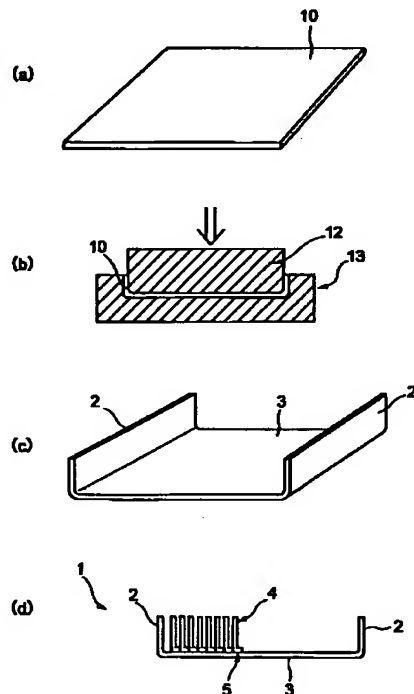
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒートシンクおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ベースプレートの両サイドに曲げ加工を施してヒートシンクに壁を設けることによって、フィンの強度が弱くても、外力からフィンの変形を防ぐことができる、放熱効率に優れたヒートシンクおよびその製造方法を提供する。

【解決手段】 折り曲げ加工によって形成された2つの側壁部および前記2つの側壁部の中間に位置する平面部からなるコの字形のベースプレートと、前記平面部に前記側壁部に沿って配列され接合された複数のフィンとからなるヒートシンク。



【特許請求の範囲】

【請求項1】折り曲げ加工によって形成された2つの側壁部および前記2つの側壁部の中間に位置する平面部からなるコの字形のベースプレートと、前記平面部に前記側壁部に沿って配列され接合された複数のフィンとからなるヒートシンク。

【請求項2】前記側壁部の板厚が前記平面部の板厚よりも薄い、請求項1に記載のヒートシンク。

【請求項3】前記ベースプレートの強度がフィンの強度よりも高い所定の強度を備えており、前記側壁部が前記フィンの配列を維持する防護機能を備えている、請求項1または2に記載のヒートシンク。

【請求項4】前記平面部にフィンを挿入する溝部が形成され、前記溝部に挿入されたフィンを押圧変形させて固定する凹部がフィンの間に形成されている、請求項1から3の何れか1項に記載のヒートシンク。

【請求項5】前記ベースプレートが銅製ベースプレートからなっており、前記曲げ加工がプレス加工からなっている、請求項1から4の何れか1項に記載のヒートシンク。

【請求項6】前記フィンの上部に更にファンを備えている、請求項1から5の何れか1項に記載のヒートシンク。

【請求項7】前記側壁部の一部に前記ファンを取り付けるための突起部または窪み部が形成されている、請求項7に記載のヒートシンク。

【請求項8】下記ステップからなるヒートシンクの製造方法：所定の幅、長さ、および、板厚の金属板材を調製し、

前記金属板材にプレス加工を施して、前記金属板材の両端部に曲げ加工を施して、両側壁部および平面部からなる概ねコの字またはUの字形のベースプレートを調製し、

前記ベースプレート前記平面部に、前記側壁部に沿って複数のフィンを配列、接合して、フィンとベースプレートからなるヒートシンクを製造する。

【請求項9】前記平面部にフィンを挿入するための溝部を形成し、前記溝部にフィンを挿入し、前記フィンの挿入部周囲のベースプレートを押圧して変形させて前記フィンをベースプレートに固定する、請求項8に記載のヒートシンクの製造方法。

【請求項10】前記側壁部の一部に前記ファンを取り付けるための突起部または窪み部を形成し、前記フィンの上部に、更に冷却用のファンを組み付ける、請求項8または9に記載のヒートシンクの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄肉のフィンとベースプレートからなるヒートシンクおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のヒートシンクは、アルミニウムの押し出し材によって形成されるものが主流であったが、技術的にフィン間のフィンピッチを細密化することが困難であったり、材料としてアルミニウムしか使用できない等の問題があり、放熱性能が限界に近づいてきた。これに対して、薄肉のフィンを細密なピッチで構成するものとして、折り曲げフィンをベースプレートにハンダ付けするフォールドドフィン(folded fin)や、ベースプレートに施した溝にフィンを挿入し、その周囲のベースプレートを変形させてフィンを固定するクリンプドフィン(crimpted fin)等が開発された。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、これらのヒートシンクはフィンが薄肉であるため、取り付けの際のハンドリングや周囲からの衝撃に対して変形などの問題があった。また、ファンを取り付けるためには、押し出し材と異なり強度不足でフィンを構造材として利用することが困難であった。ベースプレート材がアルミニウムである場合は、材質等を加味すれば、押し出し材によって、コの字形に成形することが容易であった。しかし、熱伝導の優れた銅材では、押し出し、引き抜きによっても、このような形状を成形することは困難であった。

【0004】本発明はこのような状況に鑑みなされたもので、その目的とするところは、ベースプレートの両サイドに曲げ加工を施してヒートシンクに壁を設けることによって、フィンの強度が弱くても、外力からフィンの変形を防ぐことができる、放熱効率に優れたヒートシンクおよびその製造方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】発明者は、上述した従来の問題点を解決するため、鋭意研究を重ねた。その結果、折り曲げ加工によって形成された2つの側壁部および中間に位置する平面部からなるコの字形のベースプレートを形成し、上述した平面部に側壁部に沿って複数のフィンを配列、接合することによって、フィンが側壁部によって防護され、フィンの配列が維持されることができると判明した。特に、ベースプレートが所要の強度を備えることによって、フィンの強度が弱くても、外力からフィンの配列、変形を防ぐことができることが判明した。

【0006】この発明は、上述した研究結果に基づくものであって、この発明のヒートシンクの第1の態様は、折り曲げ加工によって形成された2つの側壁部および前記2つの側壁部の中間に位置する平面部からなるコの字形のベースプレートと、前記平面部に前記側壁部に沿って配列され接合された複数のフィンとからなるヒートシンクである。

【0007】この発明のヒートシンクの第2の態様は、前記側壁部の板厚が前記平面部の板厚よりも薄い、ヒートシンクである。

【0008】この発明のヒートシンクの第3の態様は、前記ベースプレートの強度がフィンの強度よりも高い所定の強度を備えており、前記側壁部が前記フィンの配列を維持する防護機能を備えている、ヒートシンクである。

【0009】この発明のヒートシンクの第4の態様は、前記平面部にフィンを挿入する溝部が形成され、前記溝部に挿入されたフィンを押圧変形させて固定する凹部がフィンの間に形成されている、ヒートシンクである。

【0010】この発明のヒートシンクの第5の態様は、前記ベースプレートが銅製ベースプレートからなっており、前記曲げ加工がプレス加工からなっている、ヒートシンクである。

【0011】この発明のヒートシンクの第6の態様は、前記フィンの上部に更にファンを備えている、ヒートシンクである。

【0012】この発明のヒートシンクの第7の態様は、前記側壁部の一部に前記ファンを取り付けるための突起部または窪み部が形成されている、ヒートシンクである。

【0013】この発明のヒートシンクの製造方法の第1の態様は、下記ステップからなるヒートシンクの製造方法である：所定の幅、長さ、および、板厚の金属板材を調製し、前記金属板材にプレス加工を施して、前記金属板材の両端部に曲げ加工を施して、両側壁部および平面部からなる概ねコの字またはUの字形状のベースプレートを調製し、前記ベースプレート前記平面部に、前記側壁部に沿って複数のフィンを配列、接合して、フィンとベースプレートからなるヒートシンクを製造する。

【0014】この発明のヒートシンクの製造方法の第2の態様は、前記平面部にフィンを挿入するための溝部を形成し、前記溝部にフィンを挿入し、前記フィンの挿入部周囲のベースプレートを押圧して変形させて前記フィンをベースプレートに固定する、ヒートシンクの製造方法である。

【0015】この発明のヒートシンクの製造方法の第3の態様は、前記側壁部の一部に前記ファンを取り付けるための突起部または窪み部を形成し、前記フィンの上部に、更に冷却用のファン組み付ける、ヒートシンクの製造方法である。

【0016】この発明のヒートシンクの他の態様は、前記側壁部の板厚と前記平面部の板厚とが同一である、ヒートシンクである。

【0017】この発明のヒートシンクの他の態様は、前記フィンは、前記ベースプレートの前記平面部との接合部において面接触するように曲げ加工が施され、前記面接触する接合部をハンダによって接合されている、ヒートシンクである。

トシンクである。

【0018】この発明のヒートシンクの製造方法の他の態様は、前記フィンが底部および壁面部からなるL字形状のフィンからなっており、前記底部を前記平面部にハンダ接合する、ヒートシンクの製造方法である。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に、本発明のヒートシンクおよびその製造方法を図面を参照して具体的に説明する。この発明のヒートシンクは、折り曲げ加工によって形成された2つの側壁部および前記2つの側壁部の中間に位置する平面部からなるコの字形状のベースプレートと、前記平面部に前記側壁部に沿って配列され接合された複数のフィンとからなるヒートシンクである。

【0020】前記側壁部の板厚と前記平面部の板厚とが同一である。または、前記側壁部の板厚が前記平面部の板厚よりも薄い。前記ベースプレートの強度がフィンの強度よりも高い所定の強度を備えており、前記側壁部が前記フィンの配列を維持する防護機能を備えている。前記フィンは、前記ベースプレートの前記平面部との接合部において面接触するように曲げ加工が施され、前記面接触する接合部をハンダによって接合されている。または、前記平面部にフィンを挿入する溝部が形成され、前記溝部に挿入されたフィンを押圧変形させて固定する凹部がフィンの間に形成されていても良い。前記ベースプレートが銅製ベースプレートからなっており、前記曲げ加工がプレス加工からなっている。前記フィンの上部に更にファンを備えている。前記側壁部の一部に前記ファンを取り付けるための突起部または窪み部が形成されている。

【0021】この発明のヒートシンクの製造方法は、下記ステップからなるヒートシンクの製造方法である：所定の幅、長さ、および、板厚の金属板材を調製し、前記金属板材にプレス加工を施して、前記金属板材の両端部に曲げ加工を施して、両側壁部および平面部からなる概ねコの字またはUの字形状のベースプレートを調製し、前記ベースプレート前記平面部に、前記側壁部に沿って複数のフィンを配列、接合して、フィンとベースプレートからなるヒートシンクを製造する。

【0022】前記フィンが底部および壁面部からなるL字形状のフィンからなっており、前記底部を前記平面部にハンダ接合する。または、前記平面部にフィンを挿入するための溝部を形成し、前記溝部にフィンを挿入し、前記フィンの挿入部周囲のベースプレートを押圧して変形させて前記フィンをベースプレートに固定しても良い。前記側壁部の一部に前記ファンを取り付けるための突起部または窪み部を形成し、前記フィンの上部に、更に冷却用のファン組み付ける。

【0023】図1は、この発明のヒートシンクの製造方法を説明する図である。図1(a)に示すように、所定の幅、長さ、および、板厚の金属板材10を調製する。

このように調製した金属板材10に、金型12、13によって、プレス加工を施し、金属板材10の両端部に曲げ加工をして、図1(c)に示すように、両側壁部2および平面部3からなる概ねコの字形のベースプレートを調製する。この態様においては、側壁部2の板厚と平面部3の板厚とが同一である。次いで、このように調製したコの字形のベースプレートの平面部3に、側壁部2に沿って複数のフィンを配列、接合して、フィンとベースプレートからなるヒートシンクを製造する。上述したフィンが底部5および壁面部4からなるL字形のフィンからなっており、底部を平面部にハンダ接合する。

【0024】図2は、この発明のヒートシンクの製造方法の他の態様を説明する図である。図2に示すように、所定の幅、長さ、および、板厚の金属板材20を調製する。このように調製した金属板材20に、金型32、33によって、プレス加工を施し、金属板材20の両端部に曲げ加工をして、図2(c)に示すように、両側壁部22および平面部23からなる概ねコの字形のベースプレートを調製する。更に、この態様においては、側壁部22の板厚aが平面部23の板厚bよりも薄い。側壁部の一部にファンを取り付けるための突起部25（窪み部でもよい）が形成されている。図2(d)に側壁部の一部にファンを取り付けるための突起部25を形成する方法を示す。図2(c)に示すように調製された、両側壁部22および平面部23からなる概ねコの字形のベースプレートに対して、更に、図2(d)に示すように、金型42、43を使用して、金型43を矢印の方向に進めて、側壁部22の先端部を横方向に内側に押し込んで、突起部25を形成する。

【0025】次いで、このように調製したコの字形のベースプレートの平面部23に、フィンを挿入する溝部を形成し、溝部に挿入したフィンの間を押圧変形させて凹部を形成して、フィン固定する。このように、側壁部22に沿って複数のフィン配列、接合して、フィンとベースプレートからなるヒートシンクを製造する。図4は、ファンを取り付けたヒートシンクを示す図である。図4に示すように、コの字形のベースプレートの平面部23に、フィン24を挿入する溝部を形成し、溝部に挿入したフィンの間を押圧変形させて凹部を形成して、フィン固定したヒートシンクのフィン24の上部にファン30が取り付けられている。

【0026】図3は、上述したフィンとベースプレートの平面部に押圧変形によって固定する方法を説明する図である。この発明のヒートシンクにおいては、上述したように、押圧変形によって、クリンプされて、ベースプレートの溝部に薄板フィンが強固にかしめ接合されている。即ち、図3(b)、(c)に示すように、ベースプレート21の薄板フィン取付面に並列して設けた複数の溝部26に薄板フィン24が装入され、薄板フィン取付面の溝部両側近傍に、平らな面27aおよび傾斜した側

面27bからなる断面が概ね台形状に先細りに形成された凹部27が、押圧変形（即ち、塑性変形）によって連続的に形成されている。このようになされた塑性変形によって、薄板フィン24が溝部26内にかしめ接合されている。上述した断面が概ね台形状に先細りに形成された凹部27は、溝部26に沿って連続的に形成されている。

【0027】図3(c)に示すように、このヒートシンクにおいては、薄板フィン取付面の溝部26両側近傍に塑性変形により連続的に設けられた凹部27は、断面が概ね台形状に先細りに形成されているので、塑性変形の量が多く、傾斜した側面27bが薄板フィンに押し付けられて、溝部26の深い位置まで圧縮される。従って、薄板フィン24は、広い面積において、溝部26の側面によって強固にかしめ接合される。

【0028】なお、この発明のヒートシンクにおいては、ベースプレート21の薄板フィン取付面に並列して設けた複数の溝部26に薄板フィン24を装入し、次いで薄板フィン取付面の溝部両側近傍を、押圧側端部の断面が概ね台形状に先細りに形成された押圧治具の押圧側端部で押圧して溝部両側近傍を塑性変形する。

【0029】上述した先端面の幅が所定の値より小さ過ぎると、塑性変形の量が十分でなく、溝部7の深い位置まで圧縮されず、一方、先端面の幅が所定の値を超えて大き過ぎると、押圧抵抗が増加して、押圧治具の押圧側端部を、ベースプレートに十分に押込めなくなり、いずれの場合も、薄板フィンのかしめ不良が発生し易くなる。更に、溝部2の側面と薄板フィンとの接触面が小さく、放熱特性が劣る。

【0030】更に、この発明のヒートシンクにおいては、上述した凹部が不連続的に形成されていてもよい。このヒートシンクは、凹部は、溝部に沿って所定の間隔で、不連続的に形成されていてもよい。更に、押圧治具は、押圧側端部の所要箇所が突出し、突出部のそれぞれの断面が概ね台形状に先細りに形成されていてもよい。

【0031】更に、薄板フィン24取付面の溝部26の両側近傍に、不連続に形成された断面が概ね台形状に先細りに形成された複数の塑性変形部分が、溝部26を挟んで、千鳥配列で交互に位置していてもよい。この態様のヒートシンクによると、かしめ力が溝部26の長さ方向に均一化し、かつ押圧治具の押圧力も小さくすることができる。

【0032】上述した押圧治具には、鉄鋼などの通常の高強度材が使用できる。またベースプレートおよび薄板フィンには、銅やアルミニウムなどの熱伝導性に優れた任意の材料を使用することができる。

【0033】更に、押圧側端部の断面が二股形状の刃からなっており、そして、二股形状の刃のそれぞれの断面が台形状に先細りに形成されている押圧治具を隣接する薄板フィンの間に装入し、押圧して、2個の凹部を形成

してもよい。即ち、この態様のヒートシンクは、複数の溝部および隣接する2つの溝部の間に、塑性変形によって形成された、平らな底面および傾斜した側面を有する断面が概ね台形状に先細りに形状された2個の凹部を備えたベースプレートと、溝部に装入され、凹部の塑性変形によって形成された傾斜した側面によって、両側からかしめ接合された複数の薄板フィンとからなるヒートシンクである。

【0034】即ち、ベースプレート21の溝部26に薄板フィン24を装入し、二股形状の刃のそれぞれの断面が台形状に先細りに形成されている押圧治具を隣接する薄板フィン24、24の間に装入し、所定の深さまで押圧する。その結果、薄板フィンの間の薄板フィンに近い位置には、押圧治具によって押圧されて塑性変形によって形成された、平らな底面および傾斜した側面を有する断面が概ね台形状に先細りに形成された2つの凹部が形成されている。図示されていないけれども、隣接する薄板フィンの間には、同様に、押圧治具が装入され、押圧されるので、溝部に装入された各薄板フィンは、凹部の塑性変形によって形成された傾斜した側面によって、両側からかしめ接合される。

【0035】この発明のヒートシンクにおいても、薄板フィン間に、押圧治具によって押圧されて塑性変形によって、平らな底面および傾斜した側面を有する断面が概ね台形状に先細りに形成された凹部が2個形成されるので、塑性変形量が多く、溝部26に装入された薄板フィン24を広い面積において、両側からかしめ接合することができる。従って、かしめの精度が高まり、ベースプレートと薄板フィンとの接触面が大きく、放熱特性に優れている。

【0036】更に、凹部がハの字配列された凹部からなっているとしてもよい。ハの字配列された凹部によって、かしめ力が薄板フィンに斜めに指向されるので、かしめの精度が高まる。ハの字配列の凹部の長軸の延長線と、薄板フィンの長軸がなす角度が、45度以内であることが好ましい。

【0037】上述したように、この発明のヒートシンクにおいては、平面状の銅等の金属板を適宜切断し、その両サイドを必要な高さまで折り曲げる。折り曲げる手法は特に限定しないが、生産性を考慮してプレス加工（鍛造）が好ましい。これにより、概ねコの字形状で、両サイドに壁がある形状のベースプレートが成形される。この場合、ベースプレート底面の曲げ部近傍には多少のR（曲率部）が存在するが、ヒートシンクの受熱部は一般にヒートシンクの中心部近傍であるため、面精度の影響はない。また、曲げ部の先端の断面は変形により外側がナイフ状に切り立つ場合があるが、必要に応じて追加工（機械加工、研磨、曲げ）を行うことによって所望の形状を得ることができる。

【0038】次に、放熱フィンの接合方法は、以下に述

べる場合に限られたものではないが、生産性、特性上、以下の方法が好ましい。1つは、ベースプレートの平面部の上面に複数の溝を施し、その溝にフィンを挿入し、周囲のベースプレートを変形させて固定する所謂クリンプトフィンである。2つめは、パルス波状に折り曲げた一体型のフィンまたは底部のみを折り曲げた単体フィンを複数並べたものを、ハンダ付によってベースプレートと接合する所謂フォールディッドフィンである。

【0039】なお、ヒートシンクは放熱性能が重要であるが、同時に軽量化、低コスト化が必要である。ベースプレートは熱源からの熱をベースプレート全体に広げる機能に十分な板厚が必要である。これに対して、曲げ部以外は、外力からフィンの変形を防ぐ、または、上述したように、ファンの取り付けに必要なものであって、それに見合う強度が確保できれば必要以上の板厚は無意味である。そればかりか、質量の増加、それにともなうコスト増につながってしまう。そこで、鍛造型を加工時に壁の部分の薄肉になるような形状にすることが総合的に優れたヒートシンクと言える。また、ベースプレートの曲げ部（壁の部分）は、ファンや固定治具を取り付ける構造体としても利用することができる。

【0040】なお、ベースプレートおよびフィン材は上述した態様に限定されるわけではなく、銅、アルミニウムをはじめ、他の金属であっても構わない。また、フィンの一部を他の材質に変更してもよい。また、フィンの取り付け方法は上述した方法以外（例えば、溶接、熱伝導性接着剤、リベット）であっても構わない。また、ファン取り付けのための構造は、上述した方法以外（例えば、壁面に穴あけをしてクリップで固定する等）でも構わない。また、ベースプレートの曲げ方法は鍛造以外の方法であってもよい。この発明のヒートシンクおよびヒートシンクの製造方法を実施例によって更に詳細に説明する。

【0041】

【実施例】実施例1

板厚が3mmで幅84mm、長さ60mmの銅板を幅方向60mm、全高が12mmになるようにプレス加工によって成形する。ベースプレートの平面部には、底部が曲げ加工され、概ねし字状になっている25枚の厚さ0.3mmのアルミニウム製フィンをハンダ付によって等間隔に接合させる。この場合、アルミニウムは、一般のハンダには接合しないため、予めニッケルメッキを施しており、ハンダは環境問題も考慮し、鉛フリーのクリームハンダを用いる。また、フィンを等間隔に保持し、一定の荷重を掛けるための治具を用意し、所定の温度の炉に通す。このように作製したヒートシンクは、フィンとベースプレートがハンダによって金属的に結合され、しかも0.3mmという非常に薄いフィンを接合したにもかかわらず、両サイドには銅板による壁構造があるため、外力によってフィンが変形することがなく、ハンド

リング時を持つ方向が拘束されることがない。

【0042】実施例2

板厚が6mmで幅106mm、長さ83mmの銅板を幅方向70mm、全高が18mmになるようにプレス加工によって変形する。このとき、壁部分の肉厚が2mmに絞るような金型を用いて、壁面をベースプレート底面よりも薄くしている。さらに、壁の先端部の2mmを横方向から押し込んで、内側に突起を設ける。この状態で、ベースプレートの平面部の上部に1.5mmピッチで幅0.35mm、深さ1mmの溝を38本切削加工する。この溝に、厚さ0.3mm、長さ83mm、高さ16mmのアルミニウム製フィン38枚を各溝に挿入する。

【0043】次に掛かる治具によってフィン間のベースプレートを押圧して変形させ、フィンを固定する。この場合、銅とアルミニウムとの接合であっても特段の前処理を必要とせずに接合させることができる。次に掛かる治具によってフィン間のベースプレートを押圧して変形させ、フィンを固定する。更に、上部にファンを取り付けるのであるが、内側に折り曲げた壁部を固定部材としてファンを取り付けることができる。このことにより、従来押し出し材に利用されていたファンを大きな改良を加えることなく利用できる。また、側面には銅壁が上部にファンがとりつけられるため、フィン完全に保護することができ、外力による変形を防ぐことができる。

【0044】

【発明の効果】以上に述べたように、この発明のヒートシンクによると、ベースプレートの両サイドに曲げ加工を施してヒートシンクに壁を設けることによって、フィンの強度が弱くても、外力からフィンの変形を防ぐことができる、放熱効率に優れたヒートシンクを提供することができ、工業上顕著な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、この発明のヒートシンクの製造方法を説明する図である。

【図2】図2は、この発明のヒートシンクの製造方法の他の態様を説明する図である。

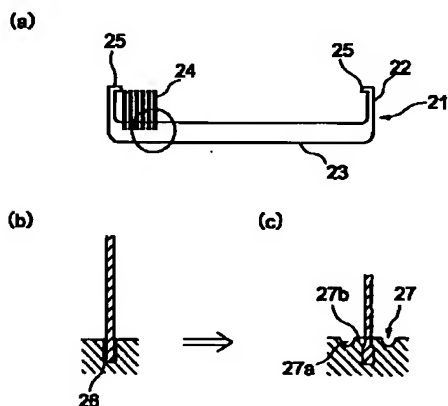
【図3】図3は、フィンベースプレートの平面部に押圧変形によって固定する方法を説明する図である。

【図4】図4は、ファンを取り付けたヒートシンクを示す図である。

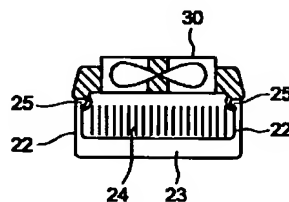
【符号の説明】

- | | |
|----|--------|
| 1 | ヒートシンク |
| 2 | 側壁部 |
| 3 | 平面部 |
| 4 | フィン |
| 5 | フィンの底部 |
| 10 | 金属板材 |
| 12 | 金型 |
| 13 | 金型 |
| 21 | ヒートシンク |
| 20 | 金属板材 |
| 22 | 側壁部 |
| 23 | 平面部 |
| 24 | フィン |
| 25 | 突起部 |
| 26 | 溝部 |
| 27 | 凹部 |
| 30 | ファン |
| 32 | 金型 |
| 33 | 金型 |
| 42 | 金型 |
| 43 | 金型 |

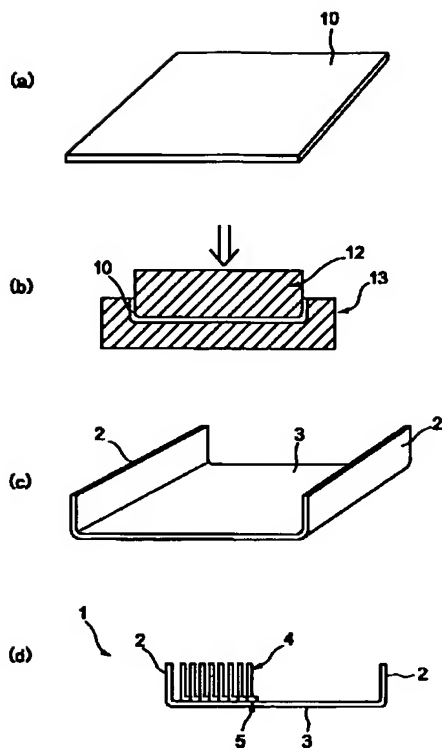
【図3】



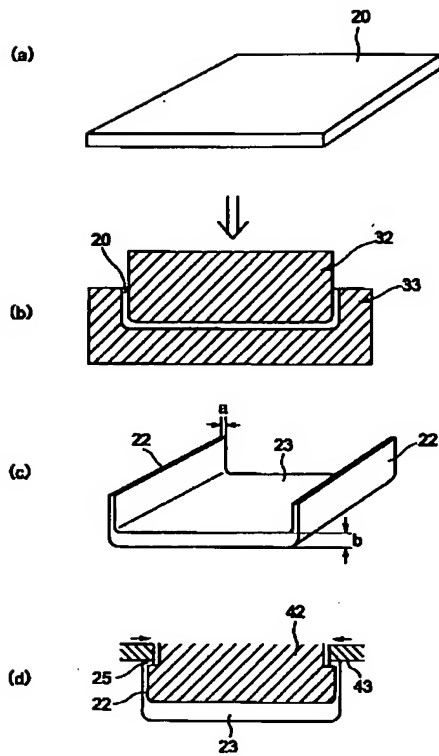
【図4】



【図1】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E322 AA01 AB02 AB05 AB06 BB03
 FA04
 5F036 AA01 BA04 BA24 BB05 BB35
 BD01